

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 07111045
PUBLICATION DATE : 25-04-95

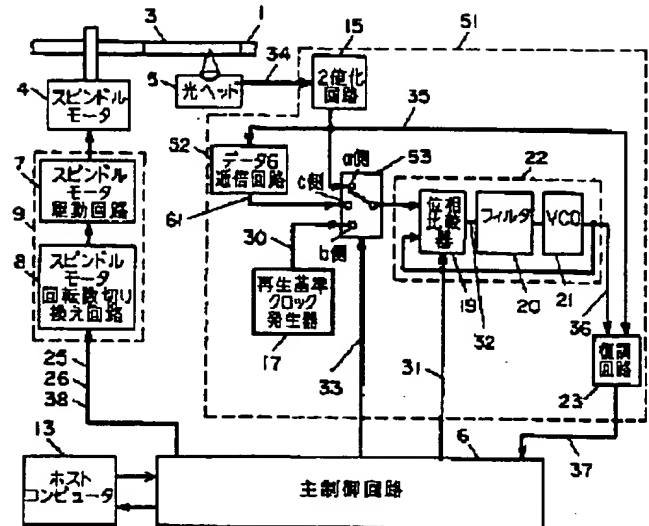
APPLICATION DATE : 15-10-93
APPLICATION NUMBER : 05258176

APPLICANT : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD;

INVENTOR : MATSUKAWA SHIGERU;

INT.CL. : G11B 20/12 G11B 20/14

TITLE : OPTICAL DISK AND OPTICAL DISK DEVICE



ABSTRACT : PURPOSE: To attain the performing of a continuous reproducing at the time of changing over zones by inputting the output signal of n-multiple data at the time of completing the reading of each zone and changing over to the inputting of a reproduced signal after a clock synchronization output signal is synchronized.

CONSTITUTION: A main control circuit 6 confirms that an optical head 5 is positioned at a prescribed reproducing track and then supplies a changeover command 33 to a synchronizing signal changing-over circuit 16 and switches the circuit 16 to an (a) side when the head 5 reaches the starting position of a sector and binalizes a reproduced signal 34 read out by the head 5 with a binalization circuit 15 into a reproduced data 35 to input it into a clock synchronizing circuit 22. The circuit 6 makes a read gate signal 31 to be 'ON' and the phase comparator 19 is set to a data synchronizing mode. Then, a phase comparison between the reproduced data 35 and the output clock of a VCO 21 is performed and data 35 and the phase of the output clock of the VCO 21 is synchronized by feeding back the phase error with a filter 20 and then a clock whose phase is synchronized always during the reproducing with data 35 is outputted. Thus, the continuous reproducing is performed even though zones are changed over.

COPYRIGHT: (C)1995,JPO

(11)特許出願公開番号

特開平7-111045

(43)公開日 平成7年(1995)4月25日

(51) Int.Cl.⁸

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

G 1 1 B 20/12

9295-5D

20/14

3 5 1 A 9463-5D

審査請求 未請求 請求項の数3 OL (全 11 頁)

(21)出願番号 特願平5-258176

(22)出願日 平成5年(1993)10月15日

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 井村 正春

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72)発明者 松川 茂

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

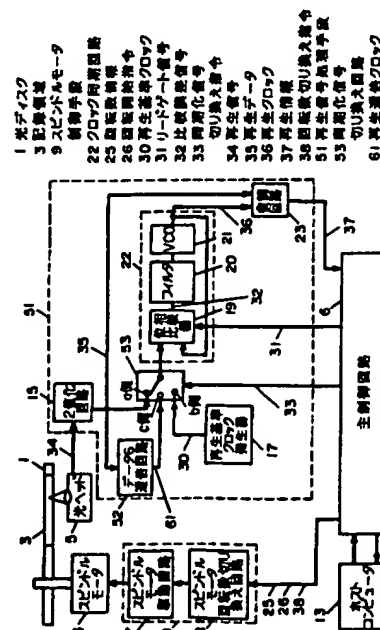
(74) 代理人 弁理士 小鍛治 明 (外2名)

(54) 【発明の名称】 光ディスク及び光ディスク装置

(57) 【要約】

【目的】 MCLV方式でフォーマットされた光ディスクの再生時に、ゾーンの移行時においてもデータを連続的に再生可能な光ディスクおよび光ディスク装置を提供する。

【構成】 光ディスク 1 にスパイラル状に記録トラックを設け、半径方向の位置に応じて記録領域 3 を複数のゾーンに分割し、各ゾーン間に次のゾーンの再生クロックを n 分周した信号を記録した構成とし、光ディスク装置は各ゾーンに応じて光ディスクの回転数を切り換えるスピンドルモータ制御手段 9 と、入力信号に位相同期したクロックを生成するクロック同期回路 22 と、再生データを n 通倍する信号 n 通倍回路 52 と、ゾーンの再生終了時には信号 n 通倍回路の出力を、前記信号 n 通倍回路の出力にクロックが同期した後は再生データを前記クロック同期回路 22 に入力する同期化信号切換回路 53 とを設ける。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 信号の記録されたスパイラル状の記録トラックよりなる記録領域を有し、前記記録領域は、半径方向の位置に応じて、複数のゾーンに分割され、各ゾーン間のトラックには次のゾーンの再生クロック信号を n 分周した信号を記録した光ディスク。

【請求項2】 請求項1記載の光ディスクを再生する装置であって、前記光ディスクを回転させるスピンドルモータと、前記光ディスクの各ゾーンに応じて前記スピンドルモータの回転数を切り換えるスピンドルモータ制御手段と、前記光ディスクの記録トラックより信号を読み取る光ヘッドと、前記光ヘッドで読み取られた再生データを n 通倍するデータ n 通倍回路と、入力信号に位相を同期したクロックを生成するクロック同期回路と、前記入力信号として、各ゾーンの再生終了時には前記データ n 通倍回路の出力信号の入力に切り換え、また前記 n 通倍回路の出力信号に同期した後には、光ヘッドで読み取られた再生データ信号の入力に切り換える同期化信号切換回路とを備えた光ディスク装置。

【請求項3】 請求項1記載の光ディスクを再生する装置であって、前記光ディスクを回転させるスピンドルモータと、前記光ディスクの各ゾーンに応じて前記スピンドルモータの回転数を切り換えるスピンドルモータ制御手段と、前記光ディスクの記録トラックより信号を読み取る光ヘッドと、2入力信号の位相比較を行う位相比較器と、前記位相比較器の比較誤差に応じて発振周波数を変化させる発振器と、前記発振器の出力を n 分周する再生クロック n 分周器と、前記2入力信号として、各ゾーンの再生終了時には、前記光ヘッドより読み取られた再生信号と前記再生クロック n 分周器の出力信号との入力に切り換え、また、前記再生クロック n 分周器の出力信号と前記再生信号が同期した後には、前記光ヘッドより読み取られた再生信号と前記発振器の出力信号との入力に切り換えるクロック切換回路とを備えた光ディスク装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、スパイラル状の記録トラックよりなる記録領域を有し、前記記録領域が半径方向の位置に応じて複数のゾーンに分割されたMCLV方式の光ディスク、および前記光ディスクの各ゾーンごとに光ディスクの回転数を制御し、再生クロックを一定に保ち前記光ディスクを再生する光ディスク装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 近年、光ディスクの記録フォーマットとしてその回転駆動手段の速度制御方法と対応して、以下の二つの記録フォーマットが提案されている。

【0003】 (1) 光ディスクを一定の角速度で回転さ

示ように光ディスクの回転数を、再生するトラックの位置に関係なく一定とする方式である。そのためディスクの回転駆動回路系が単純で、光ディスクの回転駆動手段が簡単かつ小型になる。しかし、トラック当たりの記憶容量はディスク記録領域最内周の記録可能密度で決まるため図5(b)に示すように光ディスクの外周での記録密度が小さくなり、記録容量を大きくできない。また、CAV方式ではトラック一周分の記録容量は一定であり、データ転送速度は図5(d)に示すように一定となる。

【0004】 (2) 光ディスクを一定の線速度で回転させる線速度一定(CLV)方式、すなわち図6(c)に示すように記録再生するトラックの線速度つまり光ヘッドと記録トラックの相対速度が、ディスク上のどの位置においても一定となるように光ディスクの回転を制御する方式である。図6(a)に示すように、光ヘッドの光ディスクの半径位置に反比例して光ディスクの回転数を変化させるため、光ディスクの回転駆動手段が複雑になる反面、データの記録単位であるセクタ長が一定で良く、記録密度が図6(b)に示すように内外周で一定になるため記録容量を大きくできる。また、データ転送速度も図6(d)に示すように一定となり連続再生の装置に適している。

【0005】 さらに、上記(1)、(2)の2方式の欠点を解決するために以下の二つの記録フォーマットが提案されている。

【0006】 (3) 光ディスクの回転制御が簡単であるというCAV方式の特徴を生かし、さらに記録容量を大きくできるMCAV (Modified CAV) 方式、すなわち、光ディスクの記録領域を半径方向の位置に応じて複数のゾーンに分割し、図7(a)に示すようにCAV方式と同様にディスクを一定の角速度で回転させ、かつ図7(b)に示すように記録密度が内外周でほぼ同じになるようにする方式である。そのため、各ゾーンでのデータ転送速度は、図7(d)に示すように外周側のゾーンが内周側のゾーンに比べて大きくなる。この方式は主に、光データファイル装置に用いられている。

【0007】 (4) 記録容量が大きいというCLV方式の利点を生かし、回転駆動手段の変速制御を簡易化し再生クロックを一定にできるMCLV (Modified CLV) 方式、すなわち光ディスクの記録領域を半径方向の位置に応じて複数のゾーンに分割し、図8(a)に示すように各ゾーン内でディスクの回転数を一定にし、かつ各ゾーンごとに光ディスクの回転数を変化させ、図8(d)に示すように内外周でのデータ転送速度を同じにする方式である。そのため、外周側のゾーンの回転数は内周側の回転数より小さくする。この方式では、図8(c)に示すように各ゾーンでの線速度がほぼ同じとなり、連続記録再生を伴うマルチメディアに適している。

ディスクおよび、前記光ディスクを記録再生する光ディスク装置の一例について説明する。

【0009】図9は従来のMCLV方式でフォーマットされた光ディスクの構造を示している。光ディスク1にはスパイラル状の記録トラック2が設けられ、記録トラック2が設けられた記録領域3は、半径方向の位置に応じてゾーンA、ゾーンB、ゾーンC、ゾーンDの4つのゾーンに分割されている。また、光ディスク1の記録領域3上の情報は、例えば、ラン長制限符号列の2-7変調符号等の変調方式で変調され記録されており、図12

に示すデータ記録単位であるセクタに分かれている。セクタ40はセルフクロック引き込みパターン41、同期化パターン42、トラック情報43、セクタ情報44、ヘッダ誤り訂正情報45からなる同期信号等の記録されたヘッダ部49とユーザ情報46、ユーザ誤り訂正情報47、およびギャップ48からなるデータ等の記録されたユーザ情報部50からなっている。

【0010】次に、前記従来のMCLV方式でフォーマットされた光ディスクを再生する装置の構成および動作について図11を参照して説明する。

【0011】記録領域3を有する光ディスク1は、スピンドルモータ4により回転駆動される。前記スピンドルモータ4はスピンドルモータ駆動回路7、スピンドルモータ回転数切換回路8からなるスピンドルモータ制御手段9により光ディスク1の再生ゾーンに応じて回転が制御される。

【0012】光ヘッド5は光ヘッド位置決め機構10、光ヘッド位置決め回路11からなる光ヘッド位置決め手段12により光ディスクの再生位置に位置決めされ、記録領域3に記録された記録情報を、レーザ駆動回路14

により光ヘッド5内のレーザ発光を制御し読み取る。

【0013】光ヘッド5により読み取られた記録情報はクロック同期回路22、復調回路23などよりなる再生信号処理手段24により再生される。前記クロック同期回路22は位相比較器19、フィルタ20、電圧制御発振器(VCO)21よりなり、例えば特開昭62-262271号公報に示されるように、リードゲート信号31および同期化信号切換回路16により再生基準クロック30とVCO21の出力クロックとの位相比較を行い、VCO21に再生周波数を引き込む周波数引き込みモードと、再生データ35とVCO21の出力クロックとの位相比較を行うデータ同期モードとを切り換えられ、再生基準クロック30を引き込みVCO21を再生基準クロックの周波数に同期させた後、再生データ35とVCO21を位相同期させ、再生クロック36を生成する。また、全ての構成機器は主制御回路6およびホストコンピュータ13により制御される。

【0014】以上のように構成された光ディスク装置について、以下にその図9で示したMCLV方式のディス

【0015】まず、ホストコンピュータ13からゾーンAの情報から順次情報を読み込む指令が主制御回路6に送られると、主制御回路6はスピンドルモータ回転数切換回路8にゾーンAを再生する適切な回転数情報25と、回転開始指令26を送る。スピンドルモータ回転数切換回路8は、回転開始指令26によりスピンドルモータ駆動回路7に駆動指令を送り、スピンドルモータ4は回転し始め、一定時間後光ディスク1はゾーンAでの所定の再生回転数で回転する。

【0016】つぎに、主制御回路6は、レーザ駆動回路14に光ヘッド5内のレーザを発光するようレーザ発光指令27を送り、光ヘッド5は記録領域3にレーザスポットを形成する。

【0017】さらに、主制御回路6は、ヘッド位置決め回路11にゾーンAに光ヘッド5を移動させる光ヘッド移動指令28を送り、光ヘッド5を光ヘッド位置決め機構10を用いてゾーンAに移動させる。主制御回路6は、光ディスク1からの反射光を光ヘッドで読み取った信号によりレーザスポットの位置情報を検出し、所定の位置に光ヘッド5が移動したことを確認すると、光ヘッド位置決め指令29を発し、レーザスポットを再生する所定のトラックに位置決めする。

【0018】以下、ゾーンAの再生動作について説明する。まず、同期化信号切換回路16はb側に切り換えられ、リードゲート信号31がオフとなり、位相比較器19は再生基準クロック発生器17から発生するクロックとVCO21の出力クロックとを位相比較する周波数引き込みモードに切り換わる。再生基準クロック発生器17からはゾーンAの再生クロックとほぼ同じ周波数の再生基準クロック30が出力されている。位相比較器19は再生基準クロック30とVCO21の出力クロックとを位相比較し、比較誤差信号32をフィルタ20を通してVCO21に帰還することにより、VCO21の出力クロックを再生基準クロック30に同期化する。この結果、VCO21の出力周波数はゾーンAの再生クロックとほぼ同じ周波数となり再生基準クロック周波数がVCO21に引き込まれる。

【0019】主制御回路6は光ヘッド5が再生する所定のトラックに位置決めされたことを確認すると、同期化信号切換指令33を同期化信号切換回路16に送り、光ヘッドが図12に示すセクタの開始位置にきたとき、同期化信号切換回路16をa側すなわち、光ヘッド5で読み取られた再生信号34を2値化回路15で2値化した再生データ35がクロック同期回路22に入力されるように切り換え、リードゲート信号31をオンにしクロック同期回路22の位相比較器19をデータ同期モードに切り換える。位相比較器19は再生データ35とVCO21の出力クロックとの位相比較を行い、位相誤差をフィルタ20を通して、VCO21に帰還させ、再生デー

せ、再生中常に再生データに位相同期したクロックを出力させる。

【0020】つまり、データ同期モードに切り換わった後、まず図12に示すようにセクタの最初のデータであるセルフクロック引き込みパターン41の再生データ35が位相比較器19に入力され、VCO21のクロックは再生データ35と同期する。同期したVCO21の出力クロックは再生クロック36となり、再生データ35とともに復調回路23に入力され、同期をとりながら、続けて再生データ35の復調タイミングをとる同期化パターン42、トラック情報43、セクタ情報44、ヘッド誤り訂正情報45、ユーザデータ46、ユーザ誤り訂正情報47が順次復調され、再生情報37となり主制御回路6を通して、ホストコンピュータ11に伝えられ、順次再生される。

【0021】次に、ゾーンAからゾーンBに移る際の動作について説明する。ゾーンAの再生が終了すると、主制御回路6はスピンドルモータ回転数切換回路8に対して、ゾーンBでの所定回転数である回転数情報25と回転数切換指令38を送る。スピンドルモータ回転数切換回路8は、スピンドルモータ4をゾーンBの所定の回転数にするようスピンドルモータ駆動回路7に指令を送る。図9のように、ゾーンAが内周側でゾーンBが外周側にあるディスク構造の場合は、ゾーンBの円周の方は長いため、ゾーンBでの回転数をゾーンAでの回転数より小さくすることにより各ゾーンでの転送ビットレートを同じにする。

【0022】スピンドルモータの回転数がゾーンBでの所定回転数になるまでは、回転数が安定せず安定した同期がとれなくなる。そのため、同期化信号切換回路16をb側にし、リードゲート信号31をオフにし、周波数引き込みモードにし、VCO21の出力周波数と再生基準クロック30の周波数と同期をとる。これにより、VCO21の出力周波数を再生基準クロック30とほぼ同じに保ち、回転数を安定した後のゾーンBの再生データを引き込める状態に保持する。

【0023】スピンドルモータ4の回転数がゾーンBの所定回転数になると、同期化信号切換回路16をa側に切り換え、リードゲート信号31をオンにし、位相比較器19をデータ同期モードに切り換え、再生中常に再生データに位相同期したクロックを出力させる。以下は、ゾーンAを再生したときと同様に、ゾーンBを再生する。

【0024】以下、ゾーンBからゾーンC、あるいはゾーンCからゾーンDとゾーンが切り換わるごとに上記方法により同様に再生する。

【0025】

【発明が解決しようとする課題】再生ゾーンがゾーンAからゾーンBに切り換わる際は、図10(d)に示すよ

り換える回転数切り換え指令が発せられ、図10(b)に示すように光ディスクの回転数は次のゾーンBの所定回転数になるT2にかけて徐々に低くなっていく。

【0026】また、ゾーンAの終了時点T1では、ゾーンAの所定回転数のままゾーンBのデータを読み込み始めるため、再生データ35と同期させ得られるクロック周波数は通常のゾーンAの再生クロック周波数f1から、ゾーンAでの所定回転数でゾーンBの記録信号を再生した場合の再生データに同期させ得られる再生クロック周波数f2となり、光ディスクの回転数が次のゾーンでの所定の回転数になるにつれて、徐々に通常のゾーンBでの再生クロック周波数f1に変化して行く。このため、光ディスクの回転数がゾーンBの所定の回転数になるまでは再生クロック周波数はゾーンBでの適切な再生クロックf1に安定せず、その間のトラックは再生不可能である。

【0027】そのため、ゾーンAでの最後のセクタであるSAnとゾーンBの最初のセクタであるゾーンSB0との間の回転数が落ち着くまでに読み込まれる再生不可能な記録トラックに、特開平4-95272号公報のようにデータを記録しない無記録トラックを設けたり、あるいは特開平4-6670号公報のように図10(a)に示すように隣接するゾーンBの交替セクタ領域SB-5~SB-1を設け、ゾーンBのセクタにエラーがありゾーンBのセクタを再生できない場合、ゾーンBの情報を置き換えてゾーンBの交替セクタとして利用する方法などが提案されている。しかし、前記の交替セクタを設ける方法でもゾーンBの再生状態からゾーンBの交替セクタに戻っての交替セクタの再生は可能であるが、ゾーンAの再生と連続しては、ゾーンBの交替セクタの情報は、やはり再生できない。

【0028】上記のように、従来のMCLV方式の光ディスクおよび光ディスク装置は、ゾーン切り換わり時に連続して情報を再生できないという問題点を有していた。

【0029】本発明は上記問題点を解決し、ゾーンの切り換わり時においても連続再生可能なMCLV方式の光ディスクおよび光ディスク装置を提供するものである。

【0030】

【課題を解決するための手段】本発明は上記問題点を解決するために、光ディスクにスパイラル状の記録トラックを設けた記録領域を設け、半径方向の位置に応じて記録領域を複数のゾーンに分割し、各ゾーン間に次のゾーンの再生クロックをn分周した信号を記録したトラックを設けた構造とし、かつ光ディスク装置を、第一の構成として記録トラックより信号を読み取る光ヘッドと、各ゾーンに応じて光ディスクの回転数を切り換えるスピンドルモータ制御手段と、入力信号に同期したクロックを生成するクロック同期回路と、再生データをn通倍する

生終了時には前記データ n 通倍回路の出力信号の入力に切り換え、また前記 n 通倍回路の出力信号にクロック同期回路の出力信号が同期した後は、光ヘッドで読み取られた再生データ信号の入力に切り換える同期化信号切換回路とを備えた構成とする。

【0031】あるいは、第二の構成として記録トラックより信号を読み取る光ヘッドと、各ゾーンに応じて光ディスクの回転数を切り換えるスピンドルモータ制御手段と、2つの信号の位相比較を行う位相比較器と、上記位相比較器の比較誤差に応じて発振周波数を変化させる発振器と、発振器の出力を n 分周するクロック分周器と、前記2つの信号として各ゾーンの再生終了時には、前記光ヘッドより読み取られた再生信号と前記再生クロック n 分周器の出力信号との入力に切り換え、また前記再生クロック n 分周器の出力信号に発振器の出力信号の位相が同期した後は、前記光ヘッドより読み取られた再生信号と前記発振器の出力信号との入力に切り換えるクロック切換回路とを備える構成とする。

【0032】

【作用】本発明の上記した第一の構成をとることにより、前記光ディスクの各ゾーン間に設けられた次の再生ゾーンの再生クロックを n 分周した信号をもとに、前記信号を n 通倍した通倍クロックとVCOの出力クロックとを同期させ、スピンドルモータの回転変動中の初期再生周波数を引き込み、その後再生データとVCOの出力クロックを同期させることにより、スピンドルモータの回転が次の再生ゾーンの所定回転数に移行している途中においても、再生データと同期した回転変動に追従した再生クロックが得られる。

【0033】また、本発明の上記した第二の構成をとることにより、各ゾーン間に設けられた次の再生ゾーンの再生クロックを n 分周した信号をもとに、前記信号の再生データとVCOの出力クロックを n 分周した分周クロックとを同期させ、スピンドルモータの回転変動中の初期再生周波数を引き込み、その後再生データとVCOの出力クロックとを同期させることによりスピンドルモータの回転が次の再生ゾーンの所定回転数に移行している途中においても再生データと同期した回転変動に追従した再生クロックが得られる。

【0034】

【実施例】

(実施例1) 以下本発明の第1の実施例の光ディスクおよび光ディスク装置について、図面を参照しながら説明する。

【0035】光ディスク1は図9に示すように、記録領域3にスパイラル状の記録トラック2が設けられ、半径方向の位置に応じてゾーンA、ゾーンB、ゾーンC、ゾーンDの4つのゾーンに分割されている。

【0036】ディスクへ記録できる最小ビット間隔の信

符号方式を用いれば最小周期の2倍の信号である $2T$ から7倍の信号である $7T$ の信号をビットとして記録することが可能である。信号の周期が長いほどその再生信号の振幅が大きく、また短いほど情報量が多くなる。よって、ゾーンAの領域には、ゾーンAでの所定回転数で適正に再生できる記録ビットが形成され、ゾーンAとゾーンBとの境界部分には、ゾーンBのクロック信号が、信号強度と情報量の両面において適切に読み取られるように、図3(c)に示すように、ゾーンBでの所定回転数で再生された場合に再生信号の一周期に再生クロックが6個はいる信号、つまり6分周した信号である $3T$ 信号の記録ビットが形成されている。

【0037】また、光ディスク1の記録領域3のゾーン上の情報は、例えば、ラン長制限符号列の2-7変調符号等の変調方式で変調され記録されており、図12に示すデータ記録単位であるセクタに分かれている。セクタ40はセルフクロック引き込みパターン41、同期化パターン42、トラック情報43、セクタ情報44、ヘッダ誤り訂正情報45からなる同期信号あるいはサーボ信号等の記録されたヘッダ部49とユーザ情報46、ユーザ誤り訂正情報47、およびギャップ48からなるデータ等の記録されたユーザ情報部50からなっている。

【0038】次に、本実施例の光ディスクを再生する装置の構成および動作について図1を参照して説明する。

【0039】記録領域3を有する光ディスク1は、スピンドルモータ4により回転駆動される。前記スピンドルモータ4はスピンドルモータ駆動回路7、スピンドルモータ回転数切換回路8からなるスピンドルモータ制御手段9により光ディスク1の再生ゾーンに応じて回転が制御される。

【0040】光ヘッド5は光ヘッド位置決め機構(図示せず)、光ヘッド位置決め回路(図示せず)からなる光ヘッド位置決め手段(図示せず)により光ディスクの再生位置に位置決めされ、記録領域3に記録された記録情報をレーザ駆動回路(図示せず)により光ヘッド5内のレーザ発光を制御し読み取る。

【0041】光ヘッド5により読み取られた記録情報はクロック同期回路22、復調回路23などよりなる再生信号処理手段51により再生される。上記再生信号処理手段51は、再生信号を2値化する2値化回路15、入力信号に位相同期したクロックを生成するクロック同期回路22、上記2値化回路15の出力を6通倍する信号通倍回路であるデータ6通倍回路52、同期化信号切換回路53、および復調回路23などから構成されている。また、前記クロック同期回路22は、位相比較器19、フィルタ20および電圧制御発振器(VCO)21から構成され、位相比較器19は、再生基準クロック30とVCO21の出力クロックとの位相比較器19は、再生基準クロック30を引き込む第一周波数引き込みモ

出力クロックとの位相比較を行い、ゾーンの切り換わり時に3T信号の再生データから読み込まれるクロックを元にゾーン移行時のスピンドルモータ回転変動中の初期再生周波数をVCO21に引き込む第二周波数引き込みモード、再生データ35とVCO21の出力クロックとの位相比較を行うデータ同期モードに切り換えられ、再生クロックを生成する。また、全ての構成機器は主制御回路6およびホストコンピュータ13により制御される。

【0042】以上のように構成された光ディスク装置について、以下にその動作について説明する。

【0043】まず、ホストコンピュータ13からゾーンAの情報から順次情報を読み込む指令が主制御回路6に送られると、主制御回路6はスピンドルモータ回転数切換回路8にゾーンAを再生する適切な回転数情報25と、回転開始指令26を送る。スピンドルモータ回転数切換回路8は、回転開始指令26によりスピンドルモータ駆動回路7に駆動指令を送り、スピンドルモータ4は回転を始め、一定時間後、光ディスク1はゾーンAでの所定の再生回転数で回転する。

【0044】次に、主制御回路6は、レーザ駆動回路(図示せず)に光ヘッド5内のレーザを発光するようレーザ発光指令を送り、光ヘッド5は記録領域3にレーザスポットを形成する。

【0045】さらに、主制御回路6は、ヘッド位置決め回路(図示せず)にゾーンAに光ヘッド5を移動させる光ヘッド移動指令を送り、光ヘッド5を光ヘッド位置決め機構を用いてゾーンAに移動させる。主制御回路6は、光ディスク1からの反射光を光ヘッドで読み取った信号によりレーザスポットの位置情報を検出し、所定の位置に光ヘッド5が移動したことを確認すると、光ヘッド位置決め指令を発し、レーザスポットを再生する所定のトラックに位置決めする。

【0046】以下、ゾーンAの再生動作について説明する。まず、同期化信号切換回路16はb側に切り換えられ、リードゲート信号31がオフとなり、位相比較器19は再生基準クロック発生器17から発生するクロックとVCO21の出力クロックとを位相比較する第一周波数引き込みモードに切り換わる。再生基準クロック発生器17からはゾーンAの再生クロックとほぼ同じ周波数の再生基準クロック30が出力されている。位相比較器19は再生基準クロック30とVCO21の出力クロックとを位相比較し、比較誤差信号32をフィルタ20を通してVCO21に帰還することにより、VCO21の出力クロックを再生基準クロック30に同期化する。この結果、VCO21の出力周波数はゾーンAの再生クロックとほぼ同じ周波数となり、VCO21に再生基準クロック周波数が引き込まれる。

【0047】主制御回路6は光ヘッド5が再生する所定

信号切換指令33を同期化信号切換回路16に送り、光ヘッドが図12に示すセクタの開始位置にきたとき、同期化信号切換回路16をa側すなわち、光ヘッド5で読み取られた再生信号34を2値化回路15で2値化された再生データ35がクロック同期回路22に入力されるように切り換え、リードゲート信号31をオンにしクロック同期回路22の位相比較器19をデータ同期モードに切り換える。位相比較器19は再生データ35とVCO21の出力クロックとの位相比較を行い、位相誤差をフィルタ20を通して、VCO21に帰還させ、再生データ35とVCO21の出力クロックとの位相を同期化させ、再生中常に再生データに位相同期したクロックを出力させる。

【0048】つまり、データ同期モードに切り換わった後、まず図12に示すようにセクタの最初のデータであるセルフクロック引き込みパターン41の再生データ35が位相比較器19に入力され、VCO21のクロックは再生データ35と同期する。同期したVCO21の出力クロックは再生クロック36となり、再生データ35とともに復調回路23に入力され、同期をとりながら続けて再生データ35の復調タイミングをとる同期化パターン42、トラック情報43、セクタ情報44、ヘッダ誤り訂正情報45、ユーザデータ46、ユーザ誤り訂正情報47が順次復調され、再生情報37となり主制御回路6を通して、ホストコンピュータ11に伝えられ、順次再生される。

【0049】次に本実施例において、ゾーンAからゾーンBに移る際の動作について図1から図3を参照して説明する。

【0050】まず、データ6通倍回路の動作について図2を参照して説明する。データ6通倍回路52は位相比較器57、フィルタ58、VCO59、VCO59の出力信号を6分周する6分周器60等からなり、入力信号とVCO59の出力信号を6分周した信号とを同期させ、入力信号を6通倍した信号である再生6通倍クロック61を出力する。

【0051】ゾーンAの情報を再生している間は、シンセサイザ55をゾーンAでの所定回転数でゾーンBの再生信号を再生した場合の再生クロック周波数f2の6分の1の周波数に設定し、通倍信号切換回路56をb側に切り換える。その結果、位相比較器57は、シンセサイザ55の出力クロックとVCO59のクロックを6分周器60で6分周したクロックとを位相比較することになる。位相比較して得られる比較誤差をフィルタ58を通し、VCO59に帰還することにより、VCO59はシンセサイザ55の周波数を6通倍した周波数f2で発振し、位相比較器57はゾーンAとゾーンB間の3T信号の再生クロックを引き込む状態となる。

【0052】ゾーンAが終了すると、通倍信号切換回路

てゾーンBの3T信号が再生され、この再生された信号は、2値化され、データ6週倍回路52により1T信号に変換され再生6週倍クロック61となる。また、ゾーンAが終了すると、光ディスク1の回転数もゾーンBでの所定回転数に移行しはじめる。このため、再生データ35の周波数も図3(a)に示すディスクの回転数の変動に伴って、徐々に低くなるため、データ6週倍回路52においてVCO59の出力クロックである再生6週倍クロック61すなわち1T信号の周波数も、図3(b)の破線で示すごとく徐々に低くなっていく。

【0053】同時に、ゾーンAが終了すると、同期化信号切換回路53はc側に切り換えられ、リードゲート信号31がオフとなり、位相比較器19が第二周波数引き込みモードに切り換えられる。したがって、クロック同期回路22には、再生6週倍クロック61が入力され、VCO21の出力クロックと同期をとり始める。

【0054】ゾーンAの終了時には、クロック同期回路22のVCO21の出力クロックの周波数はゾーンAでの再生クロック周波数f1であり、クロック同期回路22におけるVCO21の発振周波数は図3(b)の実線で示すごとく初期値f1から再生週倍クロック61の周波数に近づいていく。

【0055】VCO21の出力クロックと再生週倍クロック61すなわち、VCO59の出力クロックの発振周波数が同じになり同期がとられスピンドルモータ回転変動中の初期再生周波数が引き込まれると、同期化信号切換回路53はa側に切り換わり、リードゲート信号31がオンとなり、位相比較器19はデータ同期モードに切り換わり、ゾーンBの再生可能状態となる。したがって、クロック同期回路22はゾーンBの再生データ35とVCO21との同期がとられ、再生データ35に同期した再生クロック36を生成する。光ディスクの回転は急激には変化しないため、再生データ35の回転変動による周波数の変化は、逐次的に再生データ35をVCO21の出力信号と位相比較することにより十分に追従できる。よって、再生クロック36は再生データ35と回転変動中も常に位相同期し、再生クロック36の周波数も再生データ35の周波数変化に追従して変化する。このように、回転変動に追従した再生データに同期させた再生クロックを生成することにより光ディスクの回転変動時においても記録情報の再生が可能となる。

【0056】また、ゾーンAが終了して、VCO59の発振周波数すなわち再生6週倍クロック61とVCO21の発振周波数が同じになるのに要する時間は、フィルタ20の定数により決まり、ゾーンAとゾーンB間に記録するゾーンBの3T信号領域の長さは前もって決めることができ、3T信号領域の直後からゾーンBのデータを連続して記録でき、トラックを有効に利用できる。

【0057】またゾーンBからゾーンC、ゾーンCから

ンAからゾーンBの場合と同様に実現できる。

【0058】以上のように本実施例によれば、光ディスクにスパイラル状の記録トラックを設け、半径方向の位置に応じて記録領域を複数のゾーンに分割し、各ゾーン間には次のゾーンの再生クロックを6分周した3T信号を記録した構造とし、各ゾーンの再生終了時には前記再生データを6週倍する信号6週倍手段の出力と同期したクロックを生成した後、回転変動に追従して再生データと同期させることにより、ゾーンの移行時に回転変動に追従した再生クロックが生成され、ゾーン間の光ディスク回転変動時においても前記再生クロックに従ってディスクを再生することができる。

【0059】(実施例2)次に本発明の第2の実施例について説明する。

【0060】図4は本発明の第2の実施例におけるMC LV方式の光ディスク装置の主要構成図である。構成について、第1の実施例と同一符号を付した部分は同一機能を有するため説明を省略する。再生信号処理手段65は、再生信号を2値化する2値化回路15、2つの信号の位相比較を行う位相比較器19と前記位相比較器19の比較誤差に応じて発振周波数を変化させる発振器であるVCO21と、VCO21の出力を6分周するクロック6分周器62と、ゾーン終了時にはクロック6分周器62の出力を再生データ35と、同期後はVCO21の出力を再生データ35と位相比較するよう切り換えるクロック切換回路63などから構成されている。

【0061】第2の実施例において、まず、ゾーンAの再生時は、同期化信号切換回路16はa側、リードゲート信号31はオン状態、クロック切換回路63はa側に設定されており、第1の実施例で示した方法と同様に再生情報を読み出し、ゾーンAの記録情報が再生される。

【0062】ゾーンAが終了すると、スピンドル制御手段9により光ディスク1の回転数がゾーンBでの所定回転数になるように移行する。このとき、リードゲート信号31はオフ状態に、クロック切換回路はb側に切り換えられる。したがって位相比較器19には、ゾーンAとゾーンB間の3T信号の再生信号と、VCO21の出力クロックを6分周した再生クロック6分周器62の出力が入力される。VCO21の出力信号の6分周した信号と入力信号の位相を比較し同期をとることにより、VCO21は入力信号を6週倍した信号を出力する。3T信号の再生信号を6週倍した信号の周波数は、回転数の変動につれて図3(b)の破線で示すようにゾーンAでの終了時のゾーンAの所定回転数でゾーンBの記録信号を再生した場合の再生データに同期し得られる周波数f2から、ゾーンBでの所定の再生周波数f1に変化し、VCO21はこの3T信号の再生信号の6週倍した信号と同期がとられるので、VCO21の出力周波数は、図3(b)の実線で示すように変化する。

ンドルモータ回転変動中の初期再生周波数としてVCO 21に引き込み、リードゲート信号31がオンとなり、同時にクロック切換回路63はa側に切り換えられ、位相比較器19はデータ同期モードとなり、再生データ35とVCO21の出力クロックとの同期がとられ、再生データ35に同期した再生クロック36を生成する。光ディスクの回転は急激には変化しないため、再生データ35の回転変動による周波数の変化は、逐次的に再生データ35とVCO21の出力信号と位相比較することにより十分に追従できる。よって再生クロック36は再生データ35と回転変動中にも常に位相同期するため、再生クロック36の周波数も再生データ35の周波数変化に追従して変化する。このように、光ディスクの回転変動時においても記録情報の再生が可能となる。

【0064】また、ゾーンAが終了して、3T信号の再生周波数とVCO21の発振周波数の6分周信号が同期化する時間は、フィルタ20の定数により決定できるため、ゾーンAとゾーンBとの間に記録するゾーンBの3T信号領域の時間は前もって決めることができ、3T信号領域の直後からゾーンBのデータを連続して書き込み、トラックを有効に利用できる。

【0065】ゾーンBからゾーンC、ゾーンCからゾーンDへの移行時の再生も同様にして実現できる。

【0066】以上のように本実施例によれば、光ディスクをスパイラル状に記録トラックを設け、半径方向の位置に応じて記録領域を複数のゾーンに分割し、各ゾーン間には次のゾーンの再生クロックを6分周した信号を記録した構造とし、光ディスク装置を2つの信号の位相比較を行う位相比較器と、上記位相比較器の比較誤差に応じて発振周波数を変化させる発振器と、上記発振器の出力を6分割するクロック6分周器と、ゾーン終了時にはクロック6分周器の出力と再生クロックを6分周した再生データとを位相比較し、同期後は発振器の出力と再生データとを位相比較するよう切り換えるクロック切換回路からなり、ゾーン切り換え時において回転変動に追従して再生データと同期させることにより、回転に追従した再生クロックが生成され、回転変動時においてもディスクを再生することができる。また、第1の実施例により簡単な構成が可能である。

【0067】なお、第1の実施例では、ゾーン間の領域に再生クロックを6分周した信号を記録し、再生データを6通倍するデータ6通倍回路を設けたが、ゾーン間に記録する信号を再生クロックのn分周した信号とし、再生データをn通倍するデータ通倍回路であってもよい。

【0068】また、第2の実施例ではゾーン間の領域に再生クロックを6分周した信号を記録し、VCO21の出力を6分周する再生クロック6分周器を設けたが、ゾーン間に記録する信号を再生クロックのn分周した信号とし、再生クロックをn分周する再生クロック分周器で

【0069】

【発明の効果】以上のように本発明は、光ディスクをスパイラル状に記録トラックを設け、半径方向の位置に応じて記録領域を複数のゾーンに分割し、各ゾーン間には次のゾーンの再生クロックをn分周した信号を記録した構造とし、光ディスク装置を入力信号に位相を同期したクロックを生成するクロック同期回路と、前記入力信号として、各ゾーンの再生終了時には前記データn通倍回路の出力信号に切り換え、また前記n通倍回路の出力信号に同期した後は、光ヘッドで読み取られた再生データ信号に切り換える同期化信号切換回路とを備えた構成とする。

【0070】あるいは、2つの信号の位相比較を行う位相比較器と、上記位相比較器の比較誤差に応じて発振周波数を変化させる発振器と、上記発振器の出力をn分周するクロック分周器と、ゾーン終了時にはクロック分周器の出力と再生データとを位相比較し、同期後は発振器の出力と再生データとを位相比較するよう切り換えるクロック切換回路を設ける構成とすることにより、ゾーンの切り換わり時に起こる回転変動に追従した再生クロックが生成され、光ディスクの回転変動時においても再生信号を連続的に再生することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例の光ディスク装置の構成図

【図2】同データ6通倍回路の構成図

【図3】同ゾーン切り換わり時の回転数の変動を説明する図

【図4】本発明の第2の実施例における光ディスク装置の構成図

【図5】従来のCAV方式を説明する図

【図6】従来のCLV方式を説明する図

【図7】従来のMCAV方式を説明する図

【図8】従来のMCLV方式を説明する図

【図9】MCLV方式の光ディスクの構成図

【図10】従来のMCLV方式の光ディスクのゾーン切り換わり時のフォーマットを説明する図

【図11】従来のMCLV方式の光ディスク装置の構成図

【図12】従来の光ディスクのセクタの構成図

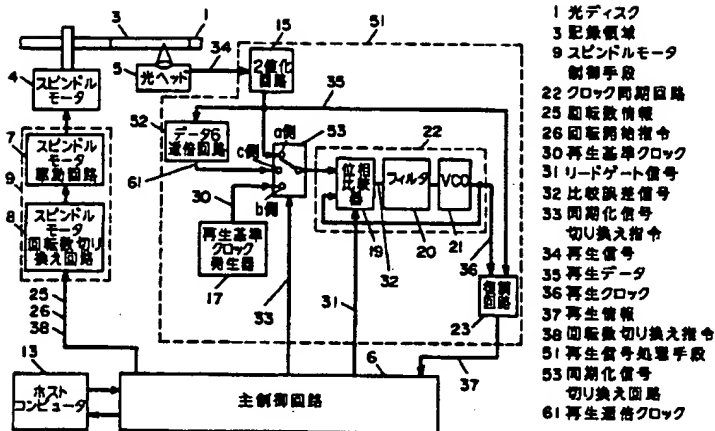
【符号の説明】

- 1 光ディスク
- 4 スピンドルモータ
- 5 光ヘッド
- 9 スピンドルモータ制御手段
- 15 2値化回路
- 22 クロック同期回路
- 23 復調回路
- 52 データ6通倍回路

62 再生クロック6分周器

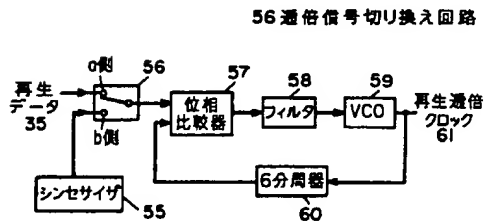
63 クロック切換回路

【図1】

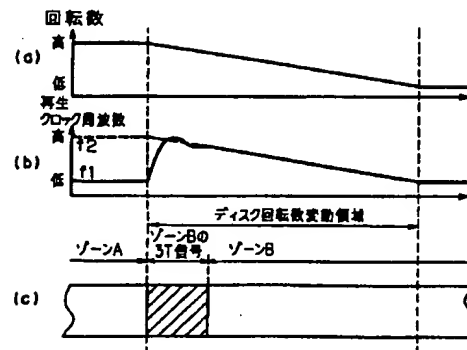


【図2】

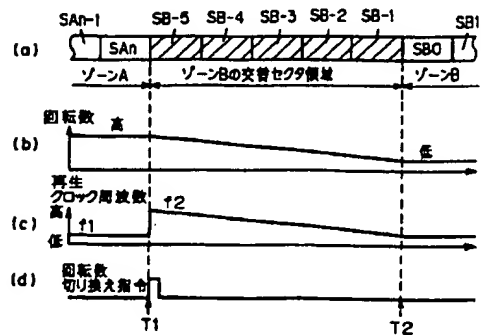
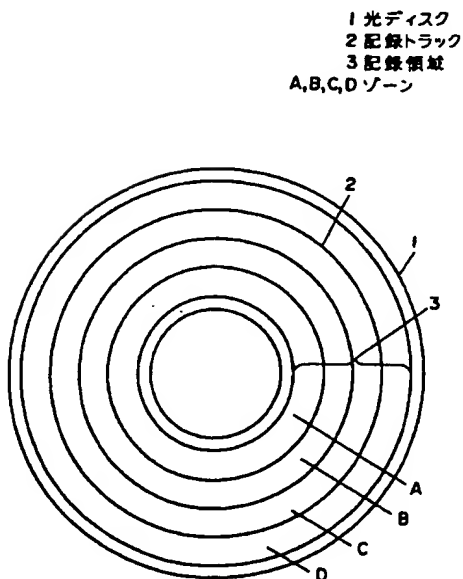
【図3】



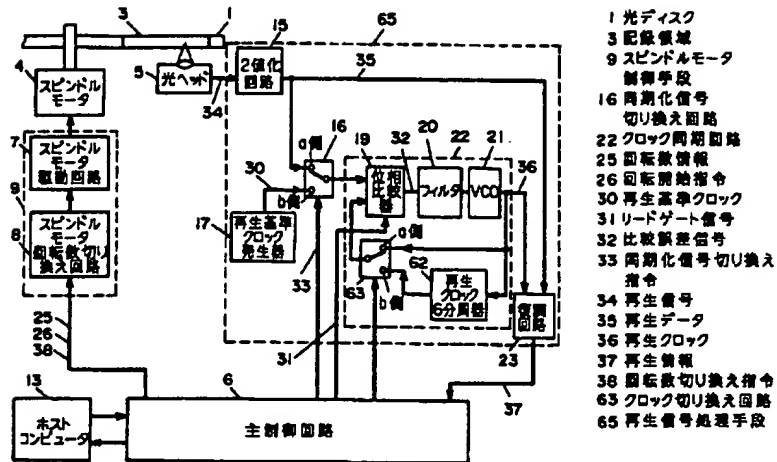
【図9】



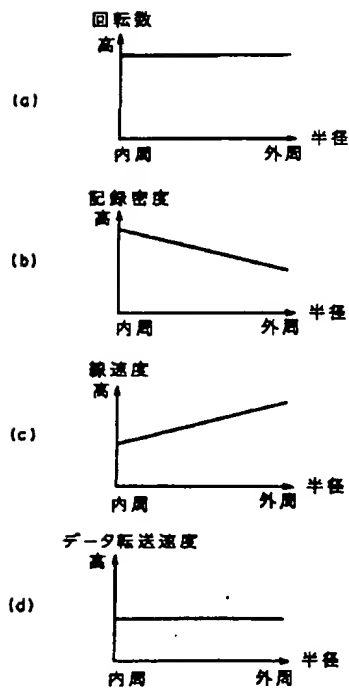
【図10】



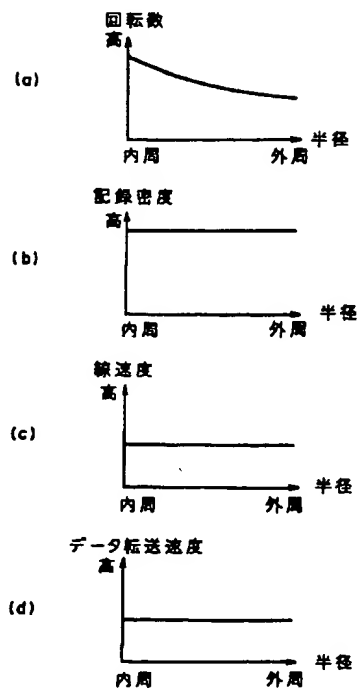
【図4】



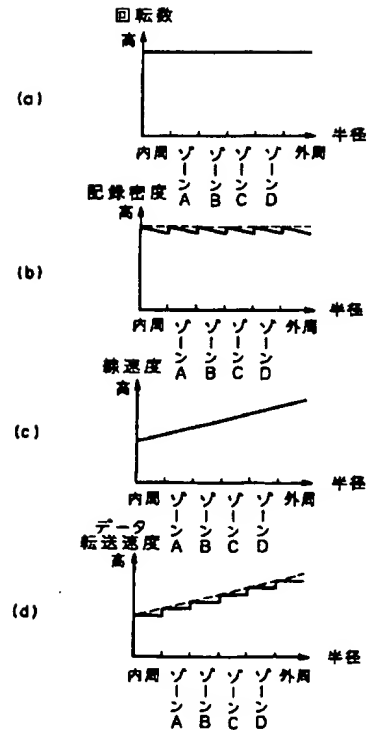
【図5】



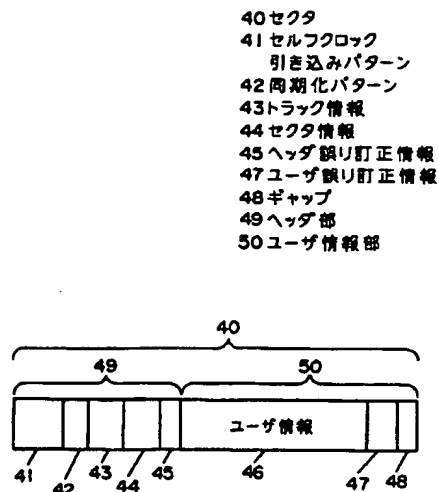
【図6】



【図7】



【图 1 2】



【图 1-1】

